

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-131701

(43)Date of publication of application : 13.05.1994

(51)Int.Cl. G11B 7/24
G11B 7/00
G11B 7/095

(21)Application number : 04-281975

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 20.10.1992

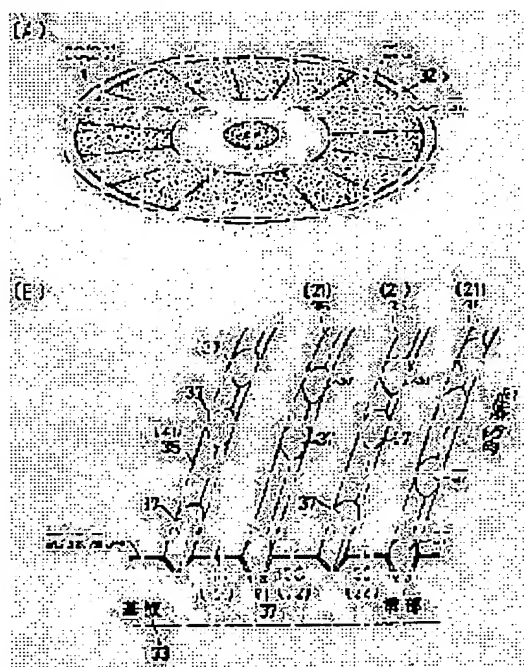
(72)Inventor : MORIBE MINEO
MAEDA MIYOZO
SATO SUSUMU
MIYABE KYOKO

(54) OPTICAL DISK AND RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To stably control tracking and to make recording and reproduction possible with high density in an optical disk on which an exclusive area for information reproduction and a recording/reproducing area coexist and its recording/reproducing device for the optical disk.

CONSTITUTION: A groove 35 having a constant depth is formed in a spiral or a concentric shape as a head guiding track. A land 36 between adjacent grooves 35 is formed as a recording and reproducing enabling area 32a. Reproduction exclusive information is recorded as the column of intermittent pits 37. The depth of the groove 35 is different from that of the pit 37 and the amplitudes of obtained tracking error signals are set together to equivalent values. Consequently, the tracking error signal with a constant amplitude is obtained independent of the interval of the pit 37.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.07.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.07.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 09-13862

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 20.08.1997

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-131701

(43)公開日 平成6年(1994)5月13日

| | | | | |
|--------------------------|-------|--------|---------|--------|
| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| G 1 1 B | 7/24 | 5 6 1 | 7215-5D | |
| | 7/00 | U | 9195-5D | |
| | 7/095 | C | 2106-5D | |

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平4-281975

(22)出願日 平成4年(1992)10月20日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 守部 峰生

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 前田 巳代三

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 佐藤 進

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

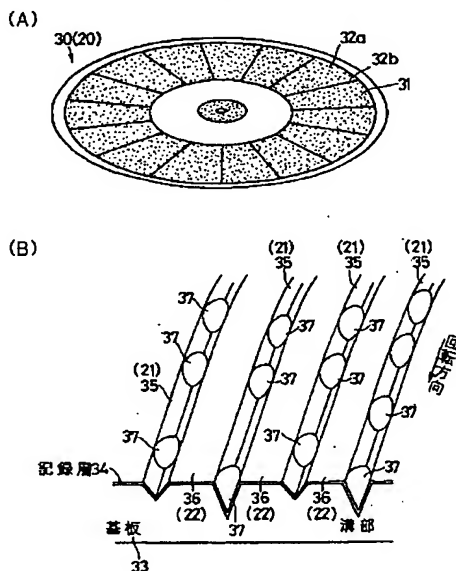
(54)【発明の名称】 光ディスク及びその記録再生装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は情報再生専用領域と記録再生可能領域とが混在した光ディスクとその光ディスクの記録再生装置に関し、安定にトラッキング制御ができ、しかも高密度に記録再生できるようにすることを目的とする。

【構成】 深さ一定の溝35がヘッド案内トラックとして螺旋状又は同心円状に形成されている。この相隣る溝35の間のランド36が記録再生可能領域として形成されている。また、案内トラック内には再生専用情報が断続するビット37の列として記録されている。上記の溝35の深さとビット37の深さは互いに異なり、得られるトラッキングエラー信号の振幅がいずれも同等となる値に設定される。これにより、ビット37の間隔に関係なく一定振幅のトラッキングエラー信号が得られる。

本発明の光ディスクの第1実施例の説明図



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 螺旋状又は同心円状に形成された深さ又は高さ一定のヘッド案内トラック(21)と、相隣る該ヘッド案内トラック(21)の間に形成された記録再生可能領域(22)と、前記ヘッド案内トラック(21)内に、該ヘッド案内トラック(21)と異なる深さの凹部(37)又は該ヘッド案内トラック(21)と異なる高さの凸部(67)の断続する列として再生専用情報が予め記録された記録済トラック(23)とを夫々有し、前記ヘッド案内トラック(21)の深さ又は高さと同記凹部(37)又は凸部(67)は夫々前記ヘッド案内トラック(21)からのトラッキングエラー信号振幅と前記記録済トラック(23)からのトラッキングエラー信号振幅とが同等となるように、トラッキングエラー信号振幅が最大となる深さ又は高さと夫々異なる深さ又は高さに設定されて形成されたことを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 前記記録再生可能領域(22)は、情報信号が光磁気記録方式により記録、再生される書き換え可能領域であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項3】 セクタ番号及びトラック番号を示すID信号が所定周期毎に予め記録されたプリフォーマット領域(32b, 62b)を前記記録再生可能領域(22)に有することを特徴とする請求項1又は2記載の光ディスク。

【請求項4】 請求項1記載の光ディスク(20)の前記記録再生可能領域(22)に対して、記録情報で光強度が変調された光ビームにより該記録情報を記録する記録手段(101)と、光ビームを対物レンズ(102)を通して前記光ディスク(20)に照射して得られた反射光からトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段(103)と、該トラッキングエラー信号の極性を同相又は逆相のいずれかに選択する選択手段(104)と、該選択手段(104)よりのトラッキングエラー信号に基づいて前記対物レンズ(102)を駆動して前記光ディスク(20)上の光スポットをトラック幅方向に変位させるトラッキング制御手段(105)と、前記反射光から前記記録再生可能領域(22)の既記録情報又は前記記録済トラック(23)の既記録再生専用情報を再生する再生手段(106)とを有し、前記選択手段(104)及び前記トラッキング制御手段(105)により前記光スポットを前記記録再生可能領域(22)に又は前記ヘッド案内トラック(21)及び記録済トラック(23)に選択的にトラッキングさせることを特徴とする光ディスクの記録再生装置。

【請求項5】 前記再生手段(106)は、前記反射光の反射偏光面の回転を検出することにより、前記記録再

2

生可能領域(22)の既記録情報を再生することを特徴とする請求項4記載の光ディスクの記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光ディスク及びその記録再生装置に係り、特に情報再生専用領域と記録再生可能領域とが混在した光ディスクとその光ディスクの記録再生装置とに関する。

【0002】一般に光ディスクは①CD(コンパクト・ディスク)やCD-ROMに代表される再生専用光ディスク、②イメージ情報を扱うファイリング装置に主として使われている、1回だけ記録可能で再生は何回もできる追記型光ディスク、及び③コード情報を扱うことができ、記録・消去・再生が何回もできる書き換え可能光ディスクの3つに大別される。

【0003】しかし、近年、書き換えを必要としないプログラムなどの再生専用情報が記録された情報再生専用領域と、データなど書き換えを必要とする情報が記録、再生される記録再生可能領域とを夫々有する、所謂パーソナルROM(P-ROM)と呼ばれる前記①と③の光ディスクの両方の機能を有する光ディスクも市場に出荷されるようになった。かかるP-ROMのような光ディスクではより一層の性能向上と大容量化のために、高密度で記録でき、また正確に再生できることが必要とされる。

【0004】

【従来の技術】図10(A)は従来の光ディスクの一例の斜視図を示す。この光ディスク1は情報再生専用領域(以下、ROM領域という)2と記録再生可能領域(以下、記録領域と略す)3とが夫々設けられたP-ROMである。記録領域3にはユーザが情報を任意に記録、再生することができる領域3aと、周期的位置にトラック番号やセクタ番号などのID信号が凹凸ピットの形状でディスク製造段階で予め形成されたプリフォーマット領域3bとがある。

【0005】図10(B)は同図(A)に丸で囲んだ部分4の拡大図を示す。同図(B)中、基板5上には記録層6が形成されており、また光学ヘッドの光スポットを所定トラック上追跡走査させるためのヘッド案内溝7が光ディスク1上、同心円状又は螺旋状に形成されている。

【0006】また、ディスク半径方向に相隣る2つのヘッド案内溝7の間にはランド部8が形成されている。ROM領域2のランド部8には凹部9と凸部との断続によるピット列がディスク製造段階で予め記録されている。このピット列はプログラム、画像、文字フォントなどの書き換え不要な情報の記録ピット列である。記録領域3の記録層6には、凹凸ではなく磁化の向きとしてディスク製造後に光ビームによりユーザの任意の情報が記録される。

3

【0007】また、他の従来の光ディスクとしては、図11(A)に示す如く記録面11に記録済トラックが螺旋状又は同心円状に記録され、かつ、相隣る記録済トラックの間に記録再生可能領域が設けられた記録領域11aが形成された光ディスク10も知られている(特開昭61-178752号公報)。

【0008】上記の記録領域11aは図11(B)に示すように、再生専用の情報がビット12の断続する列として記録された記録済トラックと、相隣る記録済トラックの間の記録層6による平坦な書き換え可能領域とよりなる。なお、上記の記録済トラックとしてビット12ではなく、アモルファスから結晶状態への相転移による記録トラックも知られている(特開昭61-68742号公報)。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、前記従来の光ディスク1はディスク記録面積の一部にROM領域2が設けられているため、ROM領域2の分だけ記録領域3が減少してしまう。一方、後者の従来の光ディスク10は再生専用情報が記録されたビット12の列を、記録層6への記録再生時にトラッキングエラー信号を得るために用いているため、光ディスク1に比し記録領域の面積を大にできる。

【0010】しかし、ビット12の間隔は再生専用情報に応じてランダムに変化するため、このビット12の列から得られるトラッキングエラー信号の振幅が再生専用情報に応じてランダムに変化する。例えば、データを

(2, 7) 変調して得られた信号を上記ビット12の列として記録すると、そのビット12の列から得られるトラッキング信号の振幅は、ビット間隔が広くなるほど小さくなり、(2, 7) 変調して得られた信号の最短ビット間隔(マーク間隔)1.5 τ と最長ビット間隔4 τ との比では図12からわかるように3.5倍程度も異なってしまう(なお、 τ は上記データのビット周期に対応するビット間隔)。このため、従来の光ディスク10では安定にトラッキングエラー信号が得られず、正確なトラッキング制御ができないという問題がある。

【0011】本発明は以上の点に鑑みなされたもので、ヘッド案内トラックに再生専用情報を記録することにより上記の課題を解決した光ディスク及びその記録再生装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明になる光ディスクは、図1に20で示す如く、ヘッド案内トラック、記録再生可能領域22及び記録済トラック23を夫々有する。ここで、上記ヘッド案内トラック21は螺旋状又は同心円状に深さ又は高さ一定で形成されている。上記記録再生可能領域22は相隣るヘッド案内トラック21の間に形成されている。上記記録済トラック23は上記ヘッド案内トラック21内に、ヘッド案内トラック21と

4

異なる深さの凹部又はヘッド案内トラック21と異なる高さの凸部の断続する列として再生専用情報が予め記録されている。

【0013】また、上記の凹部又は凸部は上記ヘッド案内トラック21からのトラッキングエラー信号振幅と、上記記録済トラック23からのトラッキングエラー信号振幅とが同等となるように深さ又は高さが設定されて形成されている。

【0014】また、本発明になる光ディスクの記録再生装置は図1の原理構成図に示す如く、前記した請求項1記載の光ディスク20の記録再生領域22に対して、記録情報で光強度が変調された光ビームにより記録情報を記録する記録手段101と、光ビームを対物レンズ102を通して光ディスク20に照射して得られた反射光からトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段103を有する。

【0015】また、選択手段104は上記トラッキングエラー信号の極性を同相又は逆相のいずれかに選択する。トラッキング制御手段105は選択手段22よりのトラッキングエラー信号に基づいて対物レンズ102を駆動して光ディスク20上の光スポットをトラック幅方向に変位させる。再生手段106は前記反射光から記録再生可能領域22の既記録情報又は記録済トラック23の既記録再生専用情報を再生する。

【0016】

【作用】ヘッド案内トラック21を使ってトラッキングサーボを行なう場合、記録再生可能領域22上に焦点を結んだ光ビームは、記録再生可能領域22の両側にあるヘッド案内トラック21からの回折光を含んで反射する。そこで、この両回折光の差に相当するトラッキングエラー信号をトラッキングエラー信号生成手段103で生成し、トラッキング制御手段105により両回折光の強度が夫々等しくなるように対物レンズ102を駆動して光ディスク20上の光スポットの位置を変位させることによって、記録再生可能領域22の中央に光スポットを位置させることができる。

【0017】ここで、上記両回折光の強度差の最大値(光スポットが記録再生可能領域22から最も外れた時)は、ヘッド案内トラック21が連続する深さ一定の凹部(すなわち、連続溝)で形成されているときは、深さによって異なり、溝の断面形状が矩形であるならば、 $\lambda/8n$ (ただし、 λ は光ビームの波長、 n は光ディスク20の基板材料の屈折率)の深さで最大になり、それより深くても、浅くても強度差は小さくなる。

【0018】一方、凹部又は凸部の断続する列として再生専用情報が予め記録されている記録済トラック23を使ってトラッキングサーボを行なう場合、凹部の深さ(又は凸部の高さ)が一定であっても、凹部又は凸部の間隔が広くなるほど記録再生可能領域22の両側の記録済トラック23から得られる両回折光の強度差の最大値

5

は小さくなる。また、上記凹部又は凸部の間隔がある程度異なっても、回折光の強度が同等となる凹部の深さ（又は凸部の高さ）がある。

【0019】そして、本発明の光ディスク20は、ヘッド案内トラック21が溝の場合はその溝の深さを上記 $\lambda/8n$ より浅く（又は深く）し、かつ、記録済トラック23を凹部の断続する列としてヘッド案内トラック21内に形成すると共に、その凹部の深さを上記 $\lambda/8n$ より深くする（又は浅くする）。これにより、記録済トラック23の凹部の間隔にかかわらず、ヘッド案内トラック21と記録済トラック23の各トラッキングエラー信号振幅を同等に保つことができる。これは、ヘッド案内トラック21が凸部よりなり、記録済トラック23が断続する凸部の列で形成される場合も同様である。

【0020】本発明の記録再生装置はこの光ディスク20の記録再生時に、選択手段104によりトラッキングエラー信号の極性を選択することによって、トラッキングする場所を記録再生可能領域22かヘッド案内トラック21及び記録済トラック23に選択する。この選択手段104によるトラッキングエラー信号の極性の選択によりトラッキングする場所が変わることについて図2と共に詳細に説明する。

【0021】図2（B）は光ディスク20の半径方向の断面図で、ランド25とピット（又は溝）26とが交互に配置されている。上記のランド25が例えば前記記録再生可能領域22に相当し、上記のピット（又は溝）26が前記ヘッド案内トラック21又は記録済トラック23に相当する。

【0022】図2（A）は光ディスク20をトラッキングサーボをかける前の光ビーム27が矢印28の方向に横断したときのトラッキングエラー信号を示している。トラッキング制御手段105は図2（A）に示すトラッキングエラー信号が負のときは例えば同図（B）中、対物レンズ102を右方向へ移動し、トラッキングエラー信号が正のときは同図（B）中、左方向へ対物レンズ102を移動する。

【0023】従って、選択手段104によって図2（A）に示すトラッキングエラー信号を同相で取り出すときは、対物レンズ102によって集光されて光ディスク20上に形成される光スポットはランド25上にトラッキングし、上記トラッキングエラー信号を選択手段104により逆相にして（位相反転して）取り出すときは、ピット（又は溝）26上を光スポットがトラッキングする。これにより、本発明では記録再生可能領域22（ランド25）への記録又は再生と、記録済トラック（ピット又は溝26）に記録された再生専用情報の再生とを選択することができる。

【0024】

【実施例】図3は本発明になる光ディスクの第1実施例の説明図で、同図（A）は斜視図、同図（B）は部分拡大斜視図を示す。同図（A）、（B）に示す光ディスク30は前記光ディスク20に相当し、記録面31には再生専用情報が記録され、かつ、任意の情報が記録再生される領域32aとプリフォーマット領域32bとが周期的に形成されている。

【0025】上記の領域32aは図3（B）に拡大して示すように、断面が例えばV字で深さ一定の連続溝35が前記ヘッド案内トラック21として螺旋状又は同心円状に一定トラックピッチで形成され、また相隣る連続溝35の間にはランド36が前記記録再生可能領域22として形成されている。

【0026】更に連続溝35内には再生専用情報が連続溝35とは異なる所定の深さのピット（凹部）37の断続する列として予めディスク製造段階で記録されている。このピット37の断続する列は前記記録済トラック23を構成している。

【0027】上記の連続溝35、ランド36及びピット37は夫々基板35上に光磁気膜である記録層34を介して形成されている。なお、図3（A）に示したプリフォーマット領域32bのランド36には、セクタ番号及びトラック番号を含むID信号が断続するピット列ではなく光磁気記録方式により磁化の向きとして予め記録されている。

【0028】次に連続溝35とピット37の深さについて説明する。図4は断面V字状の溝の深さを種々変えたときのトラッキングエラー信号（TES）振幅を示す。同図からわかるように、溝の深さが60nmのときにTES振幅は最大値を示し、溝の深さが60nmより浅くなるほど、また深くなるほどTES振幅は小さくなる。

【0029】従って、例えば図4に（ア）で示す溝深さ（約33nm）と（イ）で示す溝深さ（約90nm）とではTES振幅は同じとなるから、ピット37を（イ）で示す溝深さとし、このピット37を（ア）で示す溝深さの連続溝35でつなぐことにより、ピット37からも連続溝35からも同じ振幅のTESが得られることとなり、よってピット37の間隔が再生専用情報に応じてランダムに変化していても、TES振幅の変化は生じない。なお、ピット37の溝深さを（ア）とし、連続溝35の深さを（イ）としても同様の効果が得られる。

【0030】図4に示した特性は溝やピットの幅、あるいは溝やピットの断面形状によって多少変動するが、いずれの場合も或る溝深さでTES振幅が最大となる図4と同様の特性を示すので、上記と同様にしてTES振幅の変化が生じないようにすることができる。

【0031】図5は幅0.9 μ m深さ170nmの断面U字状のピットをつなぐ、開口幅0.7 μ mの断面V字状の溝の深さを種々変えたときのTES振幅を示す。同図からわかるように、溝の深さが約20nmから120nmへ向かって深くなるにつれてTES振幅は大きくなる。また、上記のピットが（2，7）変調して得られた

7

信号の最短ビット間隔 1.5τ と最長ビット間隔 4τ とでは 4τ の方がTES振幅が増加するが、溝深さ約 30nm で両ビット間隔のTES振幅が一致する。

【0032】従って、この場合は、幅 $0.9\mu\text{m}$ 深さ 170nm の断面U字状のピットを前記ビット37とし、開口幅 $0.7\mu\text{m}$ 、深さ 30nm の断面V字状の溝を前記連続溝35とすることにより、ピットの記録情報（ビット間隔）に関係なく、このビット37及び連続溝35を用いて振幅変動の殆どないTESを得ることができる。

【0033】次に本発明光ディスクの製造方法について説明する。図6は光ディスクの製造に用いる露光装置の一例の構成図を示す。図6において、ガラス円板41の表面にフォトレジスト42を塗布した後、プリベークを行なってフォトレジスト42中の残った溶剤を蒸発させる。

【0034】続いて、アルゴン（Ar）レーザ源43より光強度一定のレーザビームを放射させる。このレーザビームはミラー44で反射されて光変調器45に入射され、ここで光強度が前記した連続溝35の溝深さとビット37の深さに夫々対応したレベルに変調された後、ミラー46及び47で夫々光路が変えられて、レンズ48を通してガラス円板41と共に回転しているフォトレジスト42に照射される。これにより、フォトレジスト42に溝35とビット37が夫々潜像の形で記録される。

【0035】次に、上記のフォトレジスト42を現像して図7（A）に示す如くフォトレジスト42に溝35とビット37の凹凸パターンを形成した後、電極としてニッケル（Ni）の薄膜を真空蒸着し、ニッケルめっきを行なって図7（B）に示す如く、フォトレジスト42上にNiめっき膜51を形成する。

【0036】続いて、このNiめっき膜51をフォトレジスト42から周知の方法で図7（C）に示す如く剥離してNiスタンプを得る。このNiめっき膜51はスタンプとして光ディスク用の射出成型機の金型に取り付けられ、例えばポリカーボネートの基板材料を金型に射出成型し、図7（D）に示す如く成形基板53を作成する。この成形基板53はその凹凸パターン上にスパッタリング法によって保護膜（例えば Tb-SiO_2 ）、光磁気記録材料（例えば TbFeCO ）による記録層、保護膜の順で製膜され、光ディスク30（20）となる。なお、図7の各製造工程は通常の光磁気ディスク製造工程と全く同一である。

【0037】このようにして、ヘッド案内トラックを構成する断面V字状の連続溝35が例えば深さ約 40nm 、幅 $0.4\mu\text{m}$ で、また記録済トラックを構成する断面V字状のビット37が例えば深さ約 80nm 、幅 $0.4\mu\text{m}$ で形成された光ディスク30が製造される。この光ディスクのTES信号振幅は、ビット間隔に拘らず、平坦部反射強度の50％程度で略一定の値であることが

8

本発明者の実験により確かめられた。

【0038】なお、図7の製造工程中、図7（D）に示す工程の直前に再めっき工程を加えれば、通常と凹凸が反転した基板が得られる。また、製膜工程を終了した光ディスク30に対して、セクタ番号やトラック番号などを含むID信号がランド36に通常の光磁気記録方式で所定周期毎に記録されて、前記プリフォーマット領域32bを形成する。

【0039】次に本発明の光ディスクの第2実施例について図8（A）の斜視図及び図8（B）の部分拡大斜視図と共に説明する。この光ディスク60は、前記光ディスク20に相当し、光ディスク60の記録面61に再生専用情報が記録され、かつ、任意の情報が記録再生される領域62aと、プリフォーマット領域62bとが形成されている点は第1実施例の光ディスク30と同じであるが、光ディスク30の凹凸パターンを反転させたものである。

【0040】すなわち、図8（B）に領域62aを拡大して示すように、断面V字状の高さ一定の凸部65が前記ヘッド案内トラック21として螺旋状又は同心円状に一定トラックピッチで連続的に形成されている。また、ディスク半径方向に隣り合う凸部65の間にはランド66が前記記録再生可能領域22として形成されている。

【0041】更に凸部65上には、再生専用情報が凸部65よりも高さの大なる凸部67の断続する列として予めディスク製造段階で記録されている。この凸部67の断続する列は前記記録済トラック23を構成している。

【0042】上記の凸部65、ランド66及び凸部67は夫々基板63上に光磁気記録材料による記録層64を介して形成されている。上記の凸部65と67の高さは互いにTES振幅が同等となる値に設定されている。また、この光ディスク60は前記光ディスク30と同様に製造される。

【0043】本実施例の光ディスク60は前記光ディスク30と同様に、PROMの再生専用情報（ROM情報）が、記録再生可能領域にピットの形で記録されている従来の光ディスク1とは異なり、ヘッド案内トラックに記録されているために、ユーザが任意に記録再生する記録再生領域を前記ROM領域2の分だけ拡大することができる。更に、従来の光ディスク10と異なり、TES振幅の変化がなく、安定で正確なトラッキング制御ができる。

【0044】次に本発明になる光ディスクの記録再生装置の一実施例について、図9の構成図と共に説明する。同図中、図1と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。なお、図9では説明の便宜上、フォーカサーボ回路は省略してある。

【0045】また、図9では光ディスク20、スピンドルモータ76及び外部磁界用マグネット78を除いた部分が光学ヘッドを構成して光学ディスク20の半径方向

に移動されるが、そのための移動機構並びに差動増幅器85、和増幅器86の後段の復調回路や半導体レーザ71の駆動電流を制御する記録回路等の図示は省略してある。

【0046】図9において、半導体レーザ71より放射された光ビームは、レンズ72及び73を夫々通して平行光とされた後、偏光ビームスプリッタ74及び75を順次透過して対物レンズ102に入射される。

【0047】対物レンズ102は入射光ビームを集束し、光ディスク20の基板裏面から入射して記録層に焦点一致して集光させ、光スポットを形成する。光ディスク20はスピンドルモータ76によって回転されている。対物レンズ102は駆動機構77に供給されるトラッキングエラー信号によりその位置が変位制御されることにより、前記光スポットの位置を変位させる。

【0048】記録時は半導体レーザ71から出射される光ビームの光強度が記録情報に応じて変調されており、光強度が大なる期間、光スポットが照射されている記録再生可能領域の局所部分の媒体温度がキュリ温度以上に上昇し、外部磁界用マグネット78から光ディスク20に印加された外部磁界に応じて記録層に磁化反転が生じるのに対し、光強度が小なる期間は上記媒体温度がキュリ温度以上とはならないので上記磁化反転は生じない。これにより、光ディスク20の記録再生可能領域の記録層に記録情報が磁化の向きとして記録される。

【0049】消去時には記録時の光ビームの光強度が大なる期間と同じ大なる一定のレーザパワーで、光スポットが照射されている部分の媒体温度をキュリ温度以上に加熱すると共に、外部磁界用マグネット78による光ディスク20への磁界印加方向を記録時と反転することにより、媒体磁化方向を記録時とは逆方向に揃える。再生時は半導体レーザ71は上記の磁化反転が生じない弱い一定のレーザパワーで光ビームを出射する。このときに光ディスク20から得られる反射光は、対物レンズ102を透過して偏光ビームスプリッタ75に入射され、ここで一部が反射される一方、残りが透過されて偏光ビームスプリッタ74で反射される。ここで、上記の反射光は光ディスク20の記録再生可能領域(図1の22)からのものは、磁気カー効果により記録磁化の方向に応じて偏光面の回転方向が異なり、一方再生専用情報記録済トラック(図1の23)からのものは媒体上の凹凸で回折されることにより光量に変化する。

【0050】そこで、偏光ビームスプリッタ75で反射された反射光は1/2波長板79により偏光面が回転されて、そのP偏光成分が偏光ビームスプリッタ80の入射面に平行となるようにされて偏光ビームスプリッタ80に入射される。偏光ビームスプリッタ80は入射反射光のP偏光成分を透過して集束レンズ81を通して光検出器82に入射させ、また入射反射光のS偏光成分を反射して集束レンズ83を通して光検出器84に入射させ

る。

【0051】光検出器82及び84で夫々光電変換して得られた電気信号は、偏光ビームスプリッタ80の透過と反射の関係にあるため、互いに逆相の信号となっている。そのため、光検出器82及び84の出力電気信号を差動増幅器85に供給して差動増幅すると、記録再生可能領域(図1の22)からの反射光の偏光面の回転方向に応じたレベルの光磁気信号が得られる。

【0052】一方、光検出器82及び84の出力電気信号を和増幅器86に供給して加算及び増幅を行なうと、反射光の光量変化に応じたレベルの信号、すなわち前記記録済トラック(図1の23)の再生信号が得られる。

【0053】ここで、差動増幅器85及び和増幅器86の両出力信号のどちらかを最終的な再生出力を得るために後段の復調回路(図示せず)で用いるかは、光スポットを前記記録再生可能領域と記録済トラックのどちらかに追跡走査させるトラッキングサーボ回路による。

【0054】このトラッキングサーボ回路はトラッキングエラー信号生成手段103、選択手段104及びトラッキング制御手段105よりなる。トラッキングエラー信号生成手段103は光ディスク20からの反射光を偏光ビームスプリッタ74で反射した後集光レンズ87を通して2分割光検出器88に入射して電気信号に変換させ、その2分割光検出器88の出力電気信号を差動増幅器89で差動増幅することによりトラッキングエラー信号を生成する構成とされている。すなわち、差動増幅器89からは光スポットの両側のトラック部分からの両回折光の強度差に応じたレベルのトラッキングエラー信号が取り出される。

【0055】このトラッキングエラー信号はスイッチ90により反転増幅器91及び非反転増幅器92の一方に選択入力される。このスイッチ90、反転増幅器91及び非反転増幅器92は前記選択手段104を構成しており、スイッチ90を反転増幅器91側へ切換えたときは入力トラッキングエラー信号を逆相にして反転増幅器91より対物レンズ駆動機構77に供給し、他方、スイッチ90を非反転増幅器92側へ切換えたときは、入力トラッキングエラー信号を極性反転することなく同相で対物レンズ駆動機構77に供給する。

【0056】これにより、反転増幅器91の出力トラッキングエラー信号で光スポットが光ディスク20のランド、すなわち記録再生可能領域を追跡走査するように構成されている場合には、スイッチ90が反転増幅器91側に接続されているときは、差動増幅器85より記録再生可能領域の既記録情報の再生信号を得ることができる。

【0057】またスイッチ90が非反転増幅器92側に接続されているときは、図2と共に説明したように光スポットがヘッド案内トラック及びROM情報記録済トラック上を追跡走査するようにトラッキング制御されるた

11

め、和増幅器86より記録済トラックの既記録再生専用情報（すなわちROM情報）の再生信号を得ることができる。

【0058】なお、光ディスク20が前記光ディスク30であるときに光スポットを記録再生可能領域にトラッキングさせるトラッキングサーボ回路では、光ディスク20が前記光ディスク60であるときは光スポットをヘッド案内トラック及びROM情報記録済トラックにトラッキングさせる。

【0059】なお、本発明は以上の実施例に限定されるものではなく、例えば光ディスク20の記録再生可能領域は光磁気記録方式によらず、穴開け式や相変化方式などの記録方式を可能とする構成としてもよい。ただし、穴開け式や相変化式などの反射率変化を用いて既記録情報を再生する方式では、ROM情報と同じ再生方式であるため、記録再生可能領域とROM情報記録済トラックの各再生信号にクロストークが生じ易く、よって記録再生可能領域に形成されるトラックとROM情報記録済トラックとのトラック間隔をクロストークが生じない程度に広げる必要がある。

【0060】また、光ディスク20に形成される溝やビットの断面形状は、V字状やU字状に限定されるものではなく、台形状など他の形状であってもよいことは勿論である。

【0061】

【発明の効果】上述の如く、本発明の光ディスクによれば、再生専用情報（ROM情報）が断続する凹部（又は凸部）の列として記録された記録済トラックからのトラッキングエラー信号振幅を、凹部（又は凸部）の間隔に無関係に一定にできるため、再生専用情報記録済トラックをトラッキングサーボに用いて安定かつ正確なトラッキング制御ができ、また上記の再生専用情報をヘッド案内トラックに記録することができるため、記録再生可能領域を情報再生専用領域がない分増加させた高密度の光ディスクを実現することができる。

【0062】また、本発明記録再生装置によれば、ヘッド案内トラック及び再生専用情報記録済トラックにトラッキングするか、記録再生可能領域にトラッキングするかを選択することができるため、記録再生可能領域に任意の情報を記録再生することと、記録済トラックから再生専用情報を再生することが選択的にできる等の特長を有するものである。

【図面の簡単な説明】

12

【図1】本発明記録再生装置の原理構成図である。

【図2】本発明装置のトラッキングの作動説明図である。

【図3】本発明の光ディスクの第1実施例の説明図である。

【図4】溝深さとTES振幅の一例の特性図である。

【図5】ビットを有する溝の深さとTES振幅の一例の特性図である。

【図6】本発明の光ディスクの製造に用いる露光装置の一例の構成図である。

【図7】本発明の光ディスクの製造方法の一例を示す図である。

【図8】本発明の光ディスクの第2実施例の説明図である。

【図9】本発明装置の一実施例の構成図である。

【図10】従来の光ディスクの一例の説明図である。

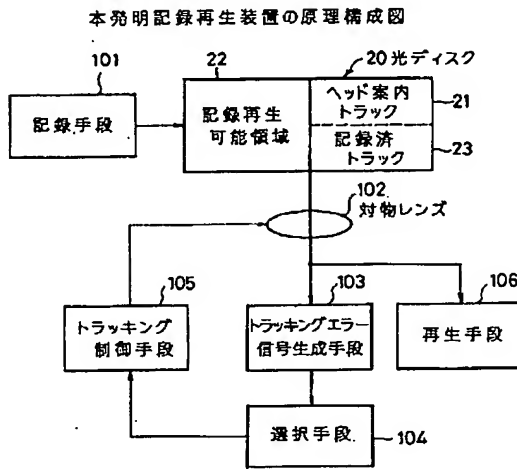
【図11】従来の光ディスクの他の例の説明図である。

【図12】図11の光ディスクの記録マーク間隔とトラッキングエラー信号の振幅との関係を示す図である。

【符号の説明】

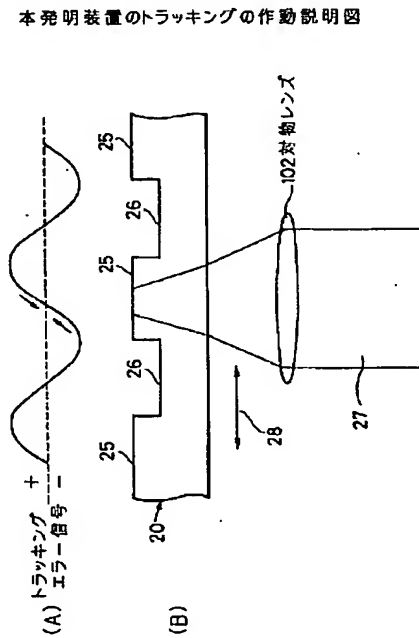
20, 30, 60 光ディスク
21 ヘッド案内トラック
22 記録再生可能領域
23 記録済トラック
32b, 62b プリフォーマット領域
34, 64 記録層
35 連続溝
36, 66 ランド
37 ビット
40 65, 67 凸部
71 半導体レーザ
74, 75, 80 偏光ビームスプリッタ
85, 89 差動増幅器
86 和増幅器
90 スイッチ
91 反転増幅器
92 非反転増幅器
101 記録手段
102 対物レンズ
103 トラッキングエラー信号生成手段
104 選択手段
105 トラッキング制御手段
106 再生手段

【図1】

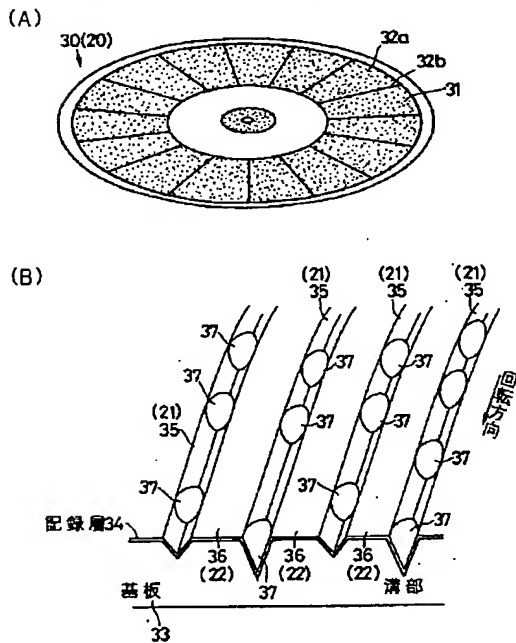


【図3】

【図2】

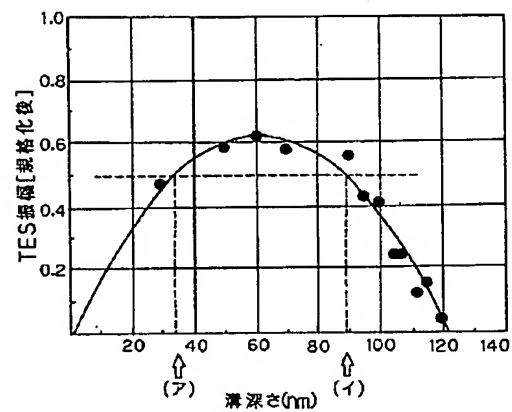


本発明の光ディスクの第1実施例の説明図



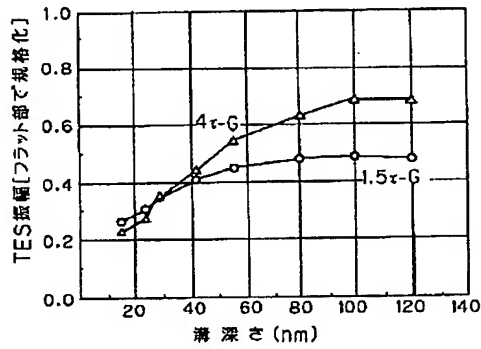
【図4】

溝深さとTES振幅の一例の特性図



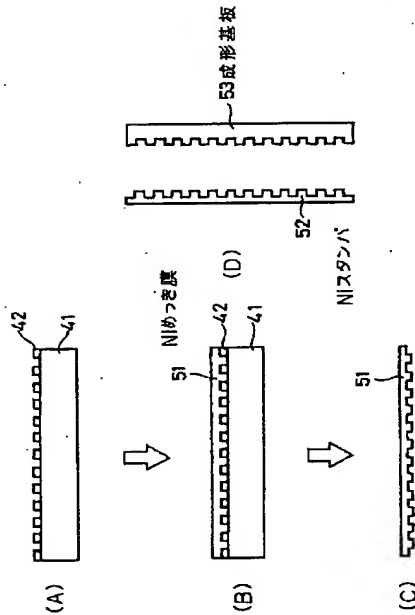
【図5】

ビットを有する溝の深さとTES振幅の一例の特性図



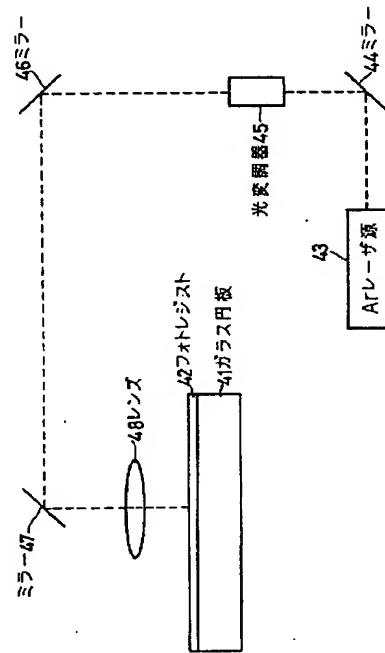
【図7】

本発明の光ディスクの製造方法の一例



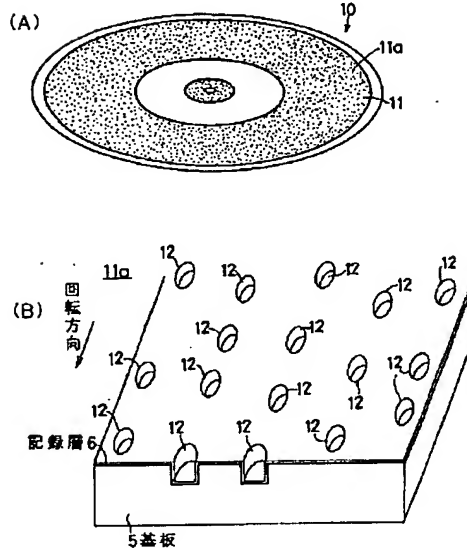
【図6】

本発明の光ディスクの製造に用いる露光装置の一例の構成図



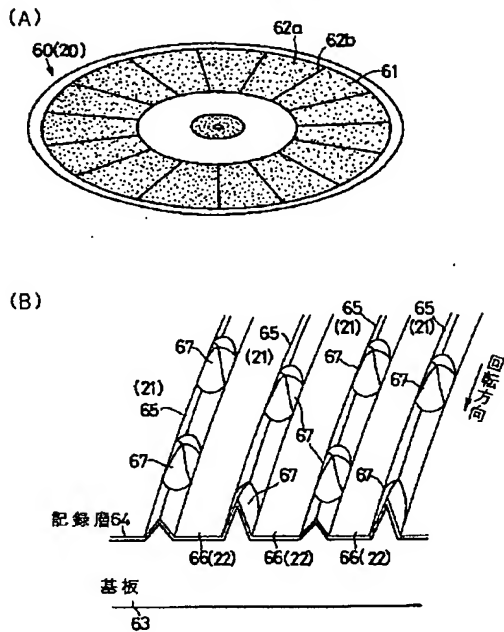
【図11】

従来の光ディスクの他の例の説明図



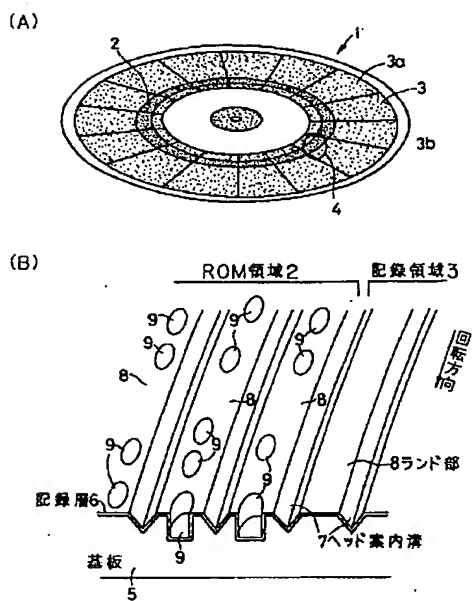
【図8】

本発明の光ディスクの第2実施例の説明図



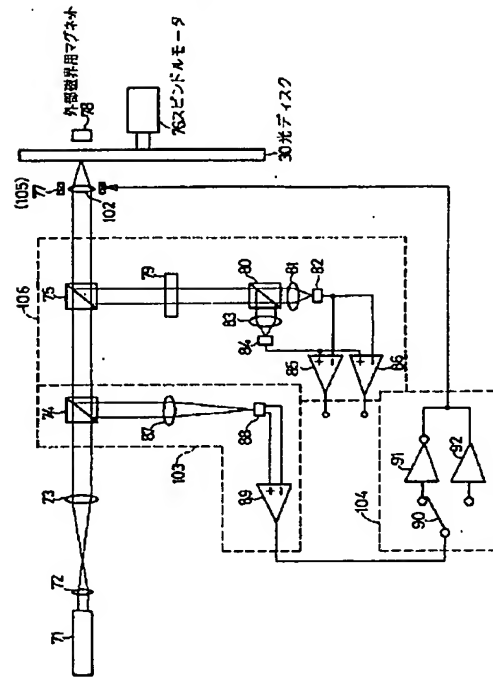
【図10】

従来の光ディスクの一例の説明図



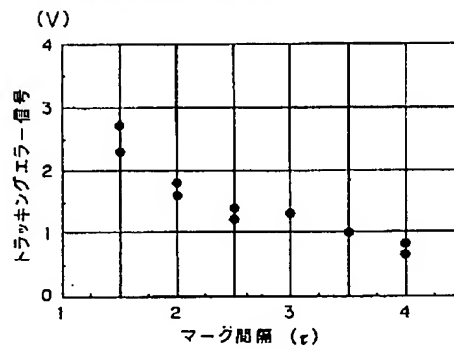
【図9】

本発明装置の一実施例の構成図



【図12】

図11の光ディスクの記録マーク間隔とトラッキングエラー信号の振幅との関係



フロントページの続き

(72)発明者 宮部 恭子
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内